

# The Thai Journal of Veterinary Medicine

Volume 15  
Issue 1 March, 1985

Article 6

3-1-1985

## การศึกษาคาโรโอไทป์ปกติของโคและกระบือขึ้นเมือง

วิวัฒน์ ชวนใช้

จันทร์จรัส สีสกุล

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjvm>



Part of the [Veterinary Medicine Commons](#)

### Recommended Citation

ชวนใช้, วิวัฒน์ and สีสกุล, จันทร์จรัส (1985) "การศึกษาคาโรโอไทป์ปกติของโคและกระบือขึ้นเมือง," *The Thai Journal of Veterinary Medicine*: Vol. 15: Iss. 1, Article 6.

DOI: <https://doi.org/10.56808/2985-1130.1403>

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/tjvm/vol15/iss1/6>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in The Thai Journal of Veterinary Medicine by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact [ChulaDC@car.chula.ac.th](mailto:ChulaDC@car.chula.ac.th).

# การศึกษาคาริโอไทป์ปกติของโคและกระบือพื้นเมืองไทย<sup>1</sup>

วิวัฒน์ ขวนไข่ สพ.บ., *M.Sc.Vet.\**

จันทร์จรัส ถือสกุล วท.บ., *Ph.D.\**

## บทย่อ

ได้ทำการเพาะเลี้ยงเซลล์เม็ดเลือดขาวโดยใช้ตัวอย่างเลือดของโคพื้นเมืองไทยเพศผู้ *Bos indicus* จำนวน 7 ตัว และกระบือปกติไทยเพศผู้ *Bubalus bubalis* จำนวน 20 ตัว เพื่อศึกษาทางด้านเซลล์พันธุศาสตร์ จากการจัดทำคาริโอไทป์พบว่า จำนวนโครโมโซมของโคพื้นเมืองไทยมี  $2n=60$  ออโตโซม 58 ตัว มีรูปร่างแบบ acrocentric ทั้งหมด และมี X-chromosome เป็นแบบ submetacentric ส่วน Y-chromosome เป็น acrocentric ที่มีขนาดเล็กที่สุด การตรวจวัดหาความยาวสัมพันธ์ของโครโมโซมจากเซลล์ที่กำลังแบ่งตัว 35 เซลล์ พบว่าส่วนใหญ่แตกต่างจากที่มีรายงานใน *Bos taurus* แต่ความยาวสัมพันธ์และค่า centromeric index ของ X-chromosome ไม่ต่างจากที่มีรายงานไว้แล้ว ในกระบือปกติไทย จากการจัดทำคาริโอไทป์และวัดหาความยาวสัมพันธ์จากจำนวนเซลล์ 70 เซลล์เปรียบเทียบกับกระบือปกติและกระบือแม่น้ำที่มีผู้รายงานไว้ พบว่ามีจำนวนโครโมโซม  $2n=48$  ออโตโซมจำนวน 23 คู่ แบ่งตามรูปร่างได้ 2 แบบ คือ submetacentric และ metacentric จำนวน 5 คู่ และแบบ acrocentric จำนวน 18 คู่ X-chromosome เป็น acrocentric ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ส่วน Y-chromosome เป็น acrocentric ขนาดเล็ก ค่าความยาวสัมพันธ์ของโครโมโซมกระบือปกติต่างจากกระบือแม่น้ำเป็นส่วนใหญ่ ในการตรวจสอบโครโมโซมในรายละเอียด แนะนำให้ใช้วิธีการย้อมสีได้แก่เทคนิค Banding

---

<sup>1</sup> ได้รับการสนับสนุนโดยทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\* ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทนำ

การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ (Cytogenetics) เพื่อตรวจสอบคาริโอไทป์ (Karyotype) ของสัตว์ในอดีตทำในแถบยุโรป และสหรัฐอเมริกาเป็นส่วนใหญ่ โดยอาศัยตัวอย่างสัตว์ในเขตนั่น ๆ สัตว์พื้นเมืองในแถบอัฟริกาและเอเชียมีผู้ทำการศึกษาบ้าง เนื่องจากขาดเทคโนโลยีและนักวิชาการ ในระยะทศวรรษเศษที่ผ่านมา ความก้าวหน้าทางวิชาการ พันธุศาสตร์ได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ประกอบกับความต้องการแสวงหา genetic resources ใหม่ ๆ ได้กระตุ้นให้นักวิจัยเพิ่มความสนใจสัตว์พื้นเมืองในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนามากขึ้น ในแถบเอเชียอาคเนย์โดยเฉพาะประเทศไทย สัตว์พื้นเมืองที่เกี่ยวข้องกับสภาพความเป็นอยู่และเศรษฐกิจของประชากรมากที่สุดคือ โคและกระบือซึ่งอยู่ในตระกูล (Family) Bovidae

จากการรวบรวมของ Fahimuddin (1975) และ Fischer (1975) สัตว์ในตระกูล Bovidae, Subfamily Bovinae จำแนกออกเป็นกลุ่มย่อยได้ดังนี้

### 1. Taurinae

- 1.1 *Bos taurus* ได้แก่โคยุโรปทั้งพันธุ์เนื้อและนม
- 1.2 *Bos indicus* ได้แก่โคฮินดู (Zebu) ประมาณ 30-50 พันธุ์

### 2. Bibovinae

- 2.1 *Bos (Bibos) gaurus* ได้แก่กระทิง (gaur)
- 2.2 *Bos (Bibos) frontalis* ได้แก่กระทิงเขาหุย (gayal)
- 2.3 *Bos (Bibos) banteng* ได้แก่โคแดง (banteng)
- 2.4 *Bos (Bibos) sauveli* ได้แก่โคไพร (kouprey)

### 3. Bisontinae

- 3.1 *Bos grunniens* ได้แก่จามรี (yak)
- 3.2 *Bos (Bison) bonasus* ได้แก่ European bison
- 3.3 *Bos (Bison) bison* ได้แก่ American bison

### 4. Bubalinae

- 4.1 *Bubalus bubalis* ได้แก่กระบือปลัก (swamp buffalo) และกระบือแม่น้ำ (river buffalo)
- 4.2 *Bubalus arnee* ได้แก่กระบือป่า (wild buffalo)
- 4.3 *Anoa mindorensis* ได้แก่ tamaraw

4.4 *Anoa depressicornis* ได้แก่ anoa

4.5 *Capricornis sumatraensis* ได้แก่ serow

## 5. Syncerinae

5.1 *Syncerus caffer caffer* ได้แก่กระทิง (African buffalo)

5.2 *Syncerus caffer nanus* ได้แก่กระทิงป่าคองโก (Congo buffalo)

สัตว์ในตระกูลดังกล่าวนี้มีทั้งสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า การศึกษาโครโมโซมของสัตว์ใน Superfamily Bovoidea ทำโดย Wurster และ Benirschke (1968) จำนวนโครโมโซม, รูปร่างลักษณะของออโตโซม (autosome) และโครโมโซมเพศของสัตว์บางชนิดในตระกูล Bovidae แสดงไว้ในตารางที่ 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคาร์ิโอไทป์ปกติของโคและกระทิงพื้นเมืองไทยมีดังนี้

1. เพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบคาร์ิโอไทป์ของโคพื้นเมืองไทย (*Bos indicus*) และกระทิงป่าไทย (*Bubalus bubalis*) กับงานที่มีผู้ทำไว้
2. เพื่อใช้ผลการศึกษาเป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบคาร์ิโอไทป์ที่ผิดปกติ
3. เพื่อทดลองและพัฒนาเทคนิคการเตรียมการทางห้องปฏิบัติการในขั้นพื้นฐานเพื่อการศึกษาโครโมโซมในระดับเทคโนโลยีขั้นสูงต่อไป
4. เพื่อนำผลการศึกษามาใช้อธิบายและแนะนำแผนการผสมพันธุ์ที่ได้ผลต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. สัตว์ทดลอง

โค : ลุ่มตัวอย่างโคพื้นเมืองเพศผู้ที่ถูกส่งมายังโรงฆ่าสัตว์กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ตัว ทำการเก็บตัวอย่างเลือดที่เจาะจากเส้นเลือดดำ (Jugular vein) ปริมาตร 2-4 มิลลิเมตรโดยใช้ sterile disposable syringe ที่มีสาร heparin ป้องกันการแข็งตัวของเลือด

กระทิง : เก็บตัวอย่างเลือดจากกระทิงป่าไทยเพศผู้ที่ถูกส่งมายังโรงฆ่าสัตว์กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 ตัว โดยวิธีการเดียวกันกับในโค



2. การเพาะเลี้ยงเซลล์ : ใช้วิธีเดียวกันทั้งในโคและกระบือดังนี้

2.1 หยดเลือดชั้น Buffy coat 3-5 หยดลงในหลอดแก้วที่มีอาหารเลี้ยงเซลล์ชนิดสำเร็จรูป Chromosome medium 1A with Phytohemagglutinin (Gibco) 5 มิลลิลิตร

2.2 อบในตู้อบธรรมดาที่อุณหภูมิ  $37^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลา 72 ชั่วโมง

2.3 ในชั่วโมงที่ 70 หยดสารละลาย Colcemid ความเข้มข้น 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร 1-2 หยด แล้วอบต่ออีก  $1\frac{1}{2}$  - 2 ชั่วโมง

2.4 ถ่ายอาหารเลี้ยงเซลล์ลงในหลอดแก้วสำหรับปั่น แล้วปั่นที่ความเร็ว 1,000 รอบ/นาที นาน 10 นาที แยกส่วนใสทิ้ง

2.5 เติมสารละลาย KCl 0.56% จำนวน 15 มิลลิลิตร แล้วอบที่อุณหภูมิเท่าเดิม นาน 10-15 นาที นำมาปั่นอีกครั้งและแยกส่วนใสทิ้ง

2.6 เติมสารละลาย Fixator ที่ประกอบด้วย absolute ethyl alcohol 3 ส่วน และ pure acetic 1 ส่วน จำนวน 15 มิลลิลิตร นำเข้าตู้เย็นที่  $4^{\circ}\text{C}$  นาน 1-3 ชั่วโมง แล้วนำมาปั่นอีกครั้งหนึ่ง แยกส่วนใสทิ้งให้เหลือตะกอนส่วนกันหลอด 0.3-0.5 มิลลิลิตร

2.7 หยดส่วนตะกอนบนแผ่นแก้วสไลด์ที่เย็นแผ่นละ 3-5 หยด และทำให้แห้งบนเปลวไฟอ่อน ๆ

2.8 ย้อมสีด้วยสี Giemsa นาน 10 นาที

3. การศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์

นำแผ่นแก้วสไลด์ที่ย้อมสีแล้วมาตรวจดูเซลล์ที่มีการแบ่งตัวในระยะ metaphase ด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาที่ติดกล้องถ่ายรูป โดยใช้กำลังขยาย 10 x 10 และ 10 x 100 เท่า เลือกถ่ายรูปเซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมครบและกระจายตัวดี ด้วยฟิล์มโกดักสไลด์ขาวดำ ASA 32

4. การวัดความยาวของโครโมโซม

จากฟิล์มสไลด์ที่ได้นำมาฉายบนจอ คัดเลือกรูปที่ชัดเจน 35 metaphase plate จากตัวอย่างโคพื้นเมืองและ 70 metaphase plate จากตัวอย่างกระบือปลัก และวัดความ

ยาวของโครโมโซมทุกตัวด้วยเครื่องมือ *curvimeter* สำหรับโครโมโซมที่มีรูปร่างแบบ *metacentric* และ *submetacentric* ทำการวัดความยาวทั้งตัวและวัดส่วนขา (q-arm) ด้วย

##### 5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

จากตัวเลขความยาวของโครโมโซมทุกตัวในแต่ละเซลล์ นำมาคำนวณหาความยาวสัมพัทธ์ (relative length) โดยใช้สูตร

$$\text{ความยาวสัมพัทธ์ของโครโมโซมแต่ละตัว} = \frac{\text{ความยาวโครโมโซมตัวนั้น}}{\text{ผลรวมความยาวโครโมโซมทุกตัวในเซลล์นั้น}} \times 1,000$$

โครโมโซมที่เป็นแบบ *metacentric* และ *submetacentric* นอกจากคำนวณหาความยาวสัมพัทธ์แล้ว ยังหาค่า *centromeric index* ด้วย โดยใช้สูตร

$$\text{Centromeric index (C.I.)} = \frac{\text{ความยาวของส่วนแขน (p-arm)}}{\text{ความยาวของโครโมโซมทั้งตัว}}$$

สำหรับ Y-chromosome ของกระป๋องปลัก เนื่องจากไม่สามารถย้อมกับไดแอนซ์ดรอยด์เทคนิคการย้อมสีธรรมดาที่ใช้อยู่ได้ จึงยึดถือรายงานของ Rommelt (1976) จัดความยาวอยู่ในลำดับที่ 19 จากนั้นจึงนำค่าความยาวสัมพัทธ์ของโครโมโซมทุกตัวมาจับคู่และหาค่าเฉลี่ย

จากค่าความยาวสัมพัทธ์เฉลี่ยของโครโมโซมแต่ละคู่ของทุกเซลล์นำมาคำนวณทางสถิติหาค่ามัธยฐาน (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวาดเป็น *idiogram*

### ผลและวิจารณ์

#### 1. โคพื้นเมืองไทย (Thai native cattle)

รูปที่ 1 แสดง metaphase plate และคาริโอไทป์ของโคพื้นเมืองไทย ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม  $2n=60$  ออโตโซมทั้งหมด 58 ตัว มีรูปร่างแบบ *acrocentric* เช่นเดียวกับที่ตรวจลอบโดย Fischer (1971) และที่รายงานโดย Halnan และคณะ (1981) ในวัวซิบู (Zebu cattle) พันธุ์ต่าง ๆ รวมทั้งลูกผสมที่มี *Bos indicus* เป็นพ่อ

รูปร่างของ X-chromosome เป็นแบบ submetacentric และ Y-chromosome เป็น acrocentric ขนาดเล็กที่สุด เช่นเดียวกับโคพื้นเมืองอื่น ๆ ในกลุ่ม *Bos indicus* ด้วยกัน เช่น Brahman, Sahiwal, และ Red Sindhi

โครโมโซมแบบ acrocentric ทั้ง 58 ตัวของ *Bos indicus* เหมือนกับของ *Bos taurus* (Halnan และคณะ, 1981) แต่นักเซลล์พันธุศาสตร์ยังเชื่อว่าคาริโอไทป์ของโค 2 species นี้ ต่างกันในระยะเย็บ (Linn และคณะ, 1977; Potter และคณะ, 1979; Halnan และคณะ, 1981) ซึ่งอาจตรวจสอบได้โดยการใช้นิเทศ Banding และย้อมสีแบบต่าง ๆ สำหรับ X-chromosome ของ *Bos indicus* มีรูปร่างเหมือนกับของ *Bos taurus* ความแตกต่างเพียงอย่างเดียวคือ รูปร่างของ Y-chromosome ซึ่งใน *Bos indicus* เป็นแบบ acrocentric แต่ใน *Bos taurus* เป็นแบบ metacentric ซึ่งรูปร่างของ Y-chromosome นี้ถือเป็นลักษณะประจำ species ด้วย

รูปที่ 2 แสดง idiogram ของคาริโอไทป์ของโคพื้นเมืองไทย โดยใช้ความยาวสัมพัทธ์เฉลี่ยจากตารางที่ 2 เพื่อแสดงรูปแบบความยาวของโครโมโซมทุกคู่ตามลำดับ รวมทั้งรูปแบบของ X-chromosome และ Y-chromosome

การศึกษาเปรียบเทียบกับรายงานอื่น ใช้ค่าความยาวสัมพัทธ์ของโครโมโซมทุกคู่ พร้อมทั้งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) จากจำนวน 35 เซลล์ เปรียบเทียบกับรายงานใน *Bos taurus* ของ Crihiu และ Popescu (1974) แสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่าส่วนใหญ่ของออโตโซม 29 คู่ และ Y-chromosome ของโคพื้นเมืองไทย (*Bos indicus*) ต่างจากของโคยุโรป (*Bos taurus*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นโครโมโซมคู่ที่ 1, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 26, 27, 28, 29 ส่วน X-chromosome ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) และ Centromeric index ของ X-chromosome ของโคพื้นเมืองไทย ไม่ต่างจากของโคยุโรปด้วย ( $P > 0.05$ ) เนื่องจากขาดข้อมูลเกี่ยวกับความยาวสัมพัทธ์ของโคพื้นเมืองไทยในเอกสารอื่น ผลการศึกษาในขั้นนี้จึงสรุปได้เพียงว่า จำนวนและรูปร่างของโครโมโซมของโคพื้นเมืองไทยซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม *Bos indicus* เหมือนกับของ *Bos taurus* ยกเว้น Y-chromosome ส่วนความยาวสัมพัทธ์ของโครโมโซมส่วนมากแตกต่างกัน การตรวจสอบในระยะเย็บทางด้านเซลล์พันธุศาสตร์ระหว่างสัตว์ 2 species นี้จำเป็นต้องใช้นิเทศขั้นสูง เช่นเทคนิค Banding แบบต่าง ๆ ต่อไป

## 2. กระบือปลักไทย (Thai swamp buffalo)

metaphase plate และคาริโอไทป์ของกระบือปลักไทยแสดงไว้ในรูปที่ 3 ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม  $2n=48$  ในจำนวนออโตโซม 23 คู่นี้ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มตามรูปร่างและขนาดคือ 5 คู่ใหญ่ เป็นโครโมโซมแบบ metacentric และ submetacentric อีก 18 คู่ เป็นแบบ acrocentric X-chromosome เป็น acrocentric ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและติดสีเข้มชัดเจน ส่วน Y-chromosome เป็น acrocentric ที่มีขนาดเล็ก ผลการตรวจสอบในกระบือปลักของประเทศไทยนี้สอดคล้องกับรายงานการศึกษาโครโมโซมในกระบือปลัก (swamp buffalo) โดย Ulbrich และ Fischer (1967), กระบือปลักของออสเตรเลีย (Australian swamp buffalo) โดย Toll และ Halnan (1976) และกระบือปลักในมาเลเซีย (Bongso และ Jainudeen, 1979)

รูปที่ 4 แสดง idiogram ของคาริโอไทป์กระบือปลักไทย โดยใช้ความยาวสัมพัทธ์เฉลี่ยจากตารางที่ 3 ซึ่งนอกจากคำนวณความยาวสัมพัทธ์ของโครโมโซมแต่ละคู่แล้วยังได้คำนวณ centromeric index ของโครโมโซมที่มีรูปร่างแบบ metacentric และ submetacentric อีกด้วย centromeric index นี้บอกสัดส่วนความยาวของแขนข้างสั้น (p-arm) ต่อความยาวของโครโมโซมทั้งตัว ทำให้สามารถให้ค่าจำกัดความรูปร่างของโครโมโซมได้อย่างถูกต้องชัดเจนว่าเป็น metacentric หรือ submetacentric จากการเปรียบเทียบค่า centromeric index กับรายงานของ Levan และคณะ (1964) ในตารางที่ 6 จะเห็นว่าโครโมโซมคู่ที่ 1 และ 5 เป็น metacentric ส่วนโครโมโซมคู่ที่ 2, 3 และ 4 เป็น submetacentric

ค่าความยาวสัมพัทธ์และค่า centromeric index ของกระบือปลักไทยจากการศึกษาครั้งนี้ ได้เปรียบเทียบกับที่รายงานไว้โดย Songsri (1980) ในตารางที่ 3 ซึ่งผลปรากฏว่าใกล้เคียงกันมาก ยกเว้นค่า centromeric index ของโครโมโซมคู่ที่ 3 และ 4 ซึ่งล้นเกิน เนื่องจาก Songsri (1980) ไม่ได้รายงานค่าความเบี่ยงเบนและจำนวนเซลล์ทั้งหมดที่ทำการศึกษาไว้ จึงไม่สามารถพิสูจน์ความแตกต่างทางสถิติระหว่างสองรายงานนี้ได้

ตารางที่ 4 แสดงค่าความยาวสัมพัทธ์และ centromeric index ของโครโมโซมกระบือปลักไทย เปรียบเทียบกับ Egyptian water buffalo ซึ่งรายงานโดย Cribiu และคณะ (1980) กระบือทั้งสองพวกนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์เหมือนกันคือ *Bubalus bubalis* แต่มีจำนวนโครโมโซมต่างกัน คือกระบืออียิปต์มีจำนวนโครโมโซม  $2n=50$

เช่นเดียวกับกระบือแม่น้ำ (river buffalo) อื่น ๆ โดยมีอโครโซมแบบ metacentric และ submetacentric 5 คู่ และ acrocentric 19 คู่ ซึ่งมากกว่ากระบือปสัไทย 1 คู่ ส่วน X- และ Y-chromosome เป็น acrocentric เหมือนกัน จากการเปรียบเทียบความยาวสัมพันธ์ตามลำดับโครโมโซมตั้งแต่คู่ที่ 1 ถึง 23 ส่วนใหญ่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) แต่เมื่อรวมความยาวของโครโมโซมคู่ที่ 4 และ 9 ของกระบืออียิปต์ เป็นคู่ที่ 1 (Di Berardini และ Iannuzzi, 1981) และเปรียบเทียบลงไปตามลำดับ แสดงให้เห็นตารางที่ 5 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงบางคู่ โดยทั่วไปแล้วสอดคล้องกันมากขึ้น ซึ่งแสดงถึงความเป็นไปได้ อย่างมากกว่ามีการรวม (fusion) ของโครโมโซมในกระบือแม่น้ำเมื่อมีวิวัฒนาการมาเป็นกระบือปสัหรืออาจเป็นไปได้ว่าโครโมโซมคู่ที่ 1 ของกระบือปสัเกิดการหักแยก (fission) เป็นโครโมโซมคู่ที่ 4 และ 9 ของกระบือแม่น้ำ อย่างไรก็ตามก็ดี ควรจะได้มีการทดลองยืนยันโดยใช้วิธีการชั้นสูงเช่นเทคนิค Banding วิธีใหม่ ๆ เพื่อทราบรายละเอียดมากขึ้นก่อนสรุปผล

## สรุป

การศึกษาคาร์ิโอไทป์ปกติของโคและกระบือพื้นเมืองไทย ปรากฏว่าได้ผลสอดคล้องกับที่มีผู้รายงานไว้ในสัตว์ species เดียวกัน (โค : *Bos indicus*; กระบือ : *Bubalus bubalis*) ทั้งในด้านจำนวน รูปร่าง และขนาดของโครโมโซม การตรวจวัดเปรียบเทียบความยาวสัมพันธ์และค่า centromeric index ของโครโมโซมของโคพื้นเมืองไทยกับของยุโรป (*Bos taurus*) สอดคล้องกันเพียงบางคู่ ทำให้ยังหาข้อสรุปไม่ได้ สำหรับกระบือปสัไทย ผลการตรวจสอบใกล้เคียงกับที่มีผู้รายงานไว้แล้ว โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 5 ควรจะเป็น metacentric ส่วนคู่ที่ 2,3 และ 4 ควรจะเป็น submetacentric การรวมตัวของโครโมโซมคู่ที่ 4 และ 9 ของกระบือแม่น้ำเป็นคู่ที่ 1 ของกระบือปสัมีโอกาสเป็นไปได้มาก การศึกษาตรวจสอบต่อไปโดยใช้เทคนิค Banding ต่าง ๆ จะช่วยสรุปผลได้แน่นอนยิ่งขึ้น

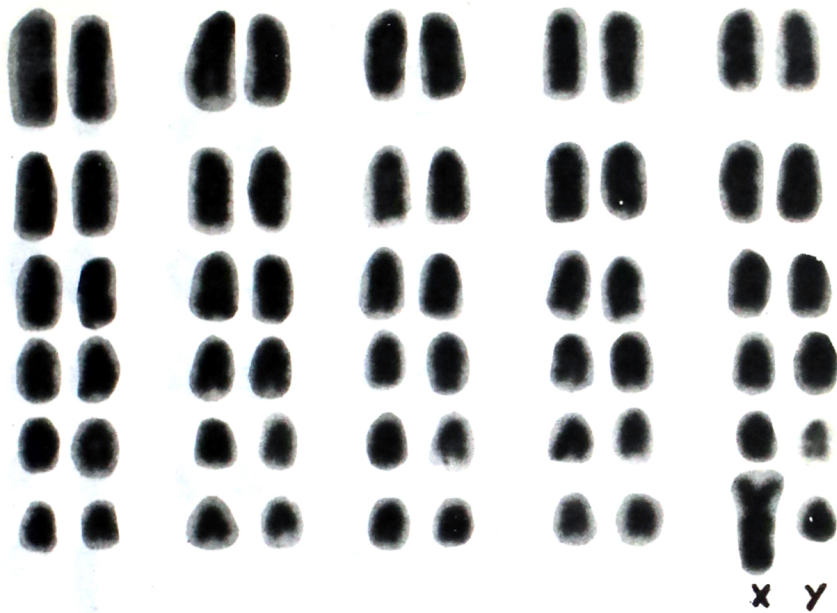
## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจากทุนรัชดาภิเษกสมโภช ของฝ่ายวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

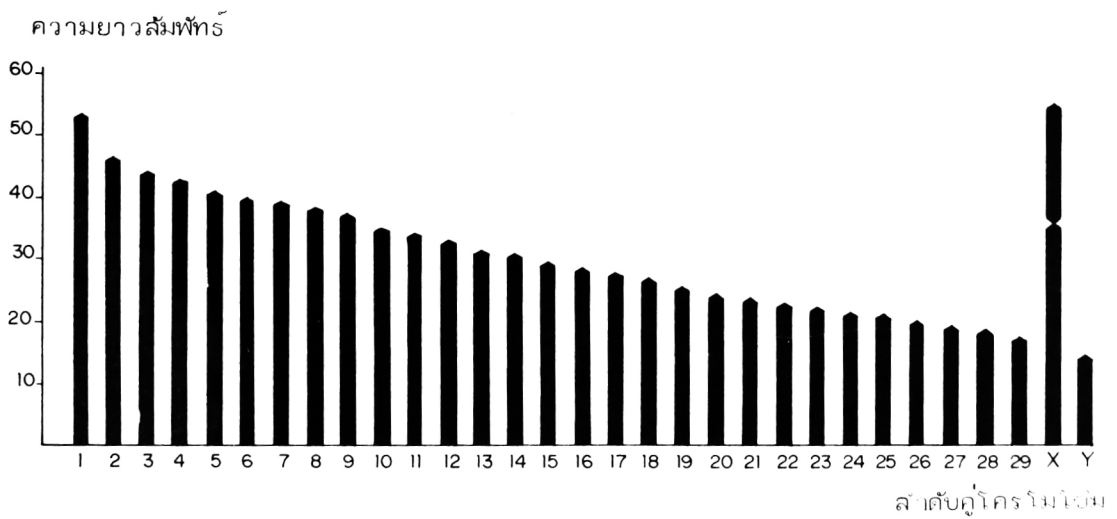
## เอกสารอ้างอิง

- Bongso, T.A. and Jainudeen, M.R. 1979. The karyotype of the cross-bred between the murrah and Malaysian swamp buffalo. (*Bubalus bubalis*). *Kajian Veterinar*. 11 : 6-9.
- Cribiu, E.P. and Popescu, C.P. 1974. L'idiogramme de *Bos taurus* L. *Ann. Genet. Sel. Anim.* 6(3) : 291-296.
- Cribiu, E.P., De Giovanni, A. Castiglioni, M., Molteni, L., Succi, G., and Obeidah, A. 1980. L'idogramme du buffle d'eau egyptein (*Bubalus bubalis*). *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.* 33(1) : 61-64.
- Di Berardino, D.; Iannuzzi, L. 1981. Chromosome banding homologies in Swamp and Murrah buffalo. *J. Hered.* 72(3) : 183-184.
- Fahimuddin, M. 1975. Domestic Water Buffalo. India, Oxford and I BH Publishing Co., p. 1-9.
- Fischer, H. 1971. Beitrag zur Kenntnis des einheimischen thailandischen Rindes mit Hilfe der chromosomenanalyse. *Z. Tierz. Zuchtungsbiol.* 88 : 215-219.
- Fischer, H. 1975. The water buffalo and related species as important genetic resources : Their conservation, evaluation and utilization. *Proceeding : The Asiatic water buffalo, Taipei, Taiwan; Food and Fertilizer Technology Center, ASPAC* : 219-224.
- Halnan, C.R.E., Watson, J.I., Mc Kee, J.J. 1981. G-band patterns of the karyotype of *Bos indicus*. *Vet. Rec.* 109(2) : 34-37.
- Levan, A., Fredga, K., and Sandberg, A.A. 1964. Nomenclature for centromeric position of chromosomes. *Hereditas.* 52 : 201-220.
- Linn, C.C., Newton, D.R., and Church, R.B. 1977. Identification and nomeclature for G-banded bovine chromosomes. *Can. J. Genet. Cytol.* 19(2) : 271-282.

- Potter, W.L., Upton, P.C., Cooper, J., and Blackshaw, A.W. 1979. C-and G-banding patterns and chromosomal morphology of some breeds of Australian cattle. Aust. Vet. J. 55(12) : 560-567.
- Rommelt, C. 1976. Karyotypidentifikation mit Hilfe der G. und C-Banden-Technik beim Sumpf- und Murrah-Buffel. Thesis, Justus-Liebig University, Giessen.
- Songsri, S. 1980. Thai swamp buffalo chromosomes. Buffalo bulletin 3(3) : 1-7.
- Toll, G.L. and Halnan, C.R.E. 1976. The karyotype of the Australian swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). Can. J. Genet. Cytol. 18(1) : 101-104.
- Ulbrich, F. and Fischer, H. 1967. The chromosomes of the Asiatic buffalo (*Bubalus bubalis*) and the African buffalo (*Syncerus caffer*). Z. Tierz. Zuchtangsbio. 83(3) : 219-223.
- Wurster, D.H. and Benirschke, K. 1968. Chromosome studies in the Superfamily Bovidea. Chromosoma. 25 : 152-171.



รูปที่ 1 แสดง metaphase และ karyotype ของโคพื้นเมืองไทย  
(Thai native bull, *Bos indicus*)  
ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม  $2n = 60$

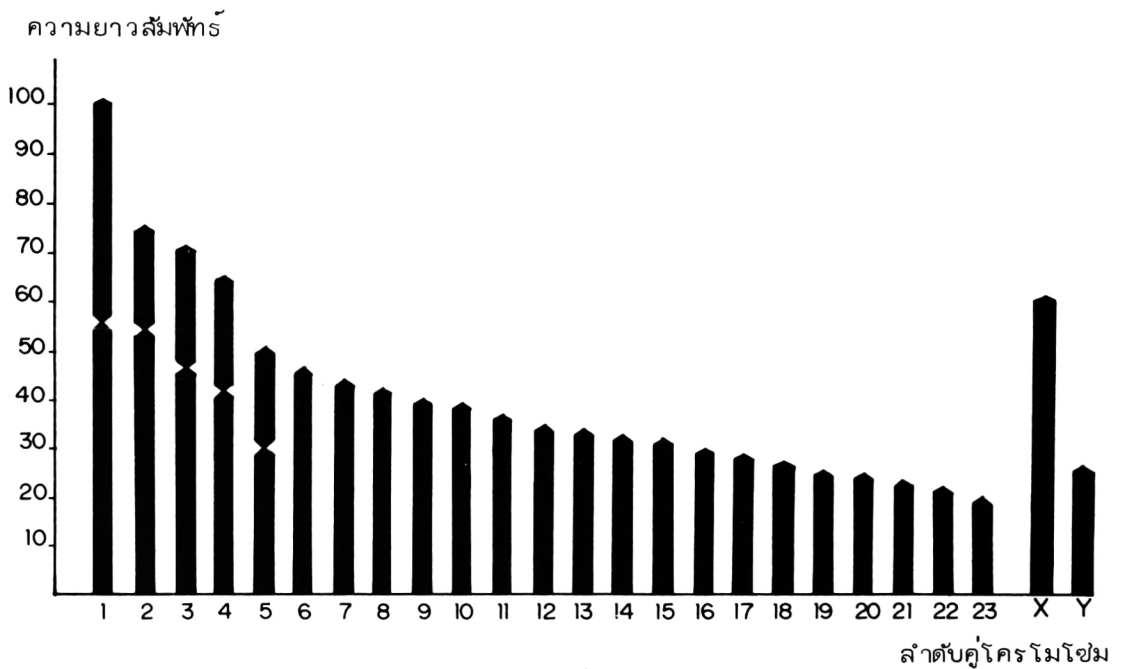


รูปที่ 2 Idiogram แสดงการโอโทปิกติของโคพื้นเมืองไทย





รูปที่ 3 แสดง metaphase และ karyotype ของกระบือปลักไทย  
(Thai swamp buffalo bull, *Bubalus bulalis*)  
ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม  $2n = 48$



รูปที่ 4 Idiogram แสดงการโอโทปิกิตของกระบือปลักไทย

ตารางที่ 1 คาร์ิโอไทป์ของสัตว์บางชนิดในตระกูล Bovidae  
(Wurster and Benirschke, 1968; Fischer, 1975)

Species	Diploid	Autosomes		Gonosomes	
	Number	M <sup>*</sup>	A <sup>*</sup>	X	Y
1. Bos taurus	2n=60	—	58	M	M
2. Bos indicus	2n=60	—	58	M	A
3. Bos (Bibos) gaurus	2n=58	2	54	M	M
4. Bos (Bibos) frontalis	2n=58	2	54	M	M
5. Bos (Bibos) banteng	2n=60	—	58	M	M
6. Bos (Bibos) sauveli	2n=?	—	?	?	?
7. Bos grunniens	2n=60	—	58	M	M
8. Bos (Bison) bonasus	2n=60	—	58	M	M
9. Bos (Bison) bison	2n=60	—	58	M	A
10. Bubalus bubalis:					
Swamp buffalo	2n=48	10	36	A	A
River buffalo	2n=50	10	38	A	A
11. Syncerus caffer caffer	2n=52	8	42	A	A
12. Syncerus caffer nanus	2n=54	6	45	A	A

M<sup>\*</sup> = Metacentric or Submetacentric chromosome

A<sup>\*</sup> = Acrocentric chromosome

ตารางที่ 2 ความยาวสัมผัสของโครโมโซมโคพื้นเมืองไทย (*Bos indicus*)  
เปรียบเทียบกับโคยุโรป (*Bos taurus*)

ลำดับคู่	โคพื้นเมืองไทย, <i>Bos indicus</i> <sup>1</sup>		โคยุโรป, <i>Bos taurus</i> <sup>2</sup>		ความแตกต่าง
	โครโมโซม	ความยาวสัมผัส ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	โครโมโซม	ความยาวสัมผัส ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
1	53.48	2.56	54.43	2.90	-0.95
2	47.78	2.04	48.68	1.87	-0.90*
3	44.73	1.84	45.91	1.35	-1.18**
4	43.04	1.60	44.09	0.97	-1.05**
5	41.67	1.70	42.86	0.90	-1.19**
6	40.67	1.42	41.74	0.81	-1.07**
7	39.83	1.28	40.64	0.90	-0.81**
8	38.74	1.18	39.57	0.92	-0.83**
9	37.79	0.92	38.31	0.93	-0.52**
10	36.44	1.20	37.07	1.01	-0.63**
11	35.22	1.29	35.64	0.97	-0.42
12	34.11	1.06	34.18	0.81	-0.07
13	32.73	1.05	32.81	0.80	-0.08
14	31.54	0.85	31.80	0.74	-0.26
15	30.72	0.75	30.80	0.74	-0.08
16	29.42	0.88	29.93	0.70	-0.51**
17	28.72	0.97	29.10	0.71	-0.38*
18	28.00	1.03	28.37	0.81	-0.37
19	27.09	1.14	27.60	0.87	-0.53*
20	26.17	1.21	26.82	0.88	-0.65**
21	25.36	0.78	26.25	0.82	-0.89**
22	24.67	1.03	25.44	0.83	-0.77**
23	23.81	1.25	24.57	0.81	-0.76**
24	23.08	1.06	23.57	0.79	-0.49*
25	22.21	1.22	22.65	0.83	-0.44*
26	21.39	1.37	21.64	0.82	-0.25
27	20.84	1.51	20.74	0.83	0.10
28	19.95	1.37	19.78	1.00	0.17
29	18.41	1.46	18.38	1.30	0.03
X	55.62	3.41	56.32	3.25	-0.07
Y	16.31	2.51	23.46	2.76	-7.15**
	<u>Index</u>		<u>Index</u>		
X	0.330	0.043	0.339	0.023	

<sup>1</sup>Present study, data from 35 male cells

<sup>2</sup>Cribiu and Popescu (1974), data from 92 male cells

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

ตารางที่ 3 ความยาวสัมพันธ์และ Centromeric index ของโครโมโซมกระป๋องปลักไทย

ลำดับคู่ โครโมโซม	ผลการศึกษาคั้งนี้ <sup>1</sup>				Songsri (1980) <sup>2</sup>	
	ความยาวสัมพันธ์	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Centromeric index	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความยาวสัมพันธ์	Centromeric index
1	100.76	5.41	0.435	0.020	98.9	0.431
2	75.48	3.05	0.290	0.034	71.2	0.301
3	71.11	2.23	0.335	0.048	69.1	0.412
4	66.99	2.52	0.367	0.045	67.3	0.303
5	51.28	2.40	0.404	0.031	47.7	0.428
6	47.51	2.12			53.4	
7	44.68	1.21			44.4	
8	42.50	1.36			43.6	
9	40.80	1.21			40.5	
10	39.16	1.16			40.2	
11	37.55	1.09			38.3	
12	35.68	1.28			33.7	
13	33.95	1.26			31.7	
14	32.41	1.13			30.7	
15	31.24	1.13			28.9	
16	30.05	1.28			28.5	
17	28.82	1.19			27.5	
18	27.84	1.08			24.5	
19	26.27	1.27			22.5	
20	25.27	1.22			21.9	
21	23.87	1.55			21.1	
22	22.38	1.41			20.1	
23	20.42	1.57			17.7	
X	60.78	3.57			59.1	
Y	27.12	1.36			33.0	

<sup>1</sup>Data from 70 male cells

<sup>2</sup>Number of cells were not reported

ตารางที่ 4 ความยาวสัมพันธ์โครโมโซมกระป๋องปลักไทย เปรียบเทียบกับกระป๋องแม่น้ำ

ลำดับคู่ โครโมโซม	กระป๋องปลักไทย <sup>1</sup>		Egyptian water buffalo <sup>2</sup>		ความแตกต่าง
	ความยาวสัมพันธ์ <sup>3</sup>	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความยาวสัมพันธ์	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
1	100.76	5.41	70.89	4.56	29.87**
2	75.48	3.05	67.18	2.15	8.30**
3	71.11	2.23	65.89	2.50	5.22**
4	66.99	2.52	60.22	2.64	6.77**
5	51.28	2.40	49.21	3.04	2.07*
6	47.51	2.12	46.53	2.01	0.98
7	44.68	1.21	43.87	1.12	0.81**
8	42.50	1.36	42.26	1.03	0.24
9	40.80	1.21	40.72	0.76	0.08
10	39.16	1.16	39.30	0.76	- .14
11	37.55	1.09	37.98	0.76	- .43
12	35.68	1.28	35.92	0.80	- .24
13	33.95	1.26	34.46	1.12	- .51
14	32.41	1.13	33.34	1.30	- .93**
15	31.24	1.13	32.31	1.07	-1.07**
16	30.05	1.28	31.06	1.12	-1.01**
17	28.82	1.19	29.97	1.25	-1.15**
18	27.84	1.08	29.08	1.25	-1.24**
19	26.27	1.27	28.04	0.85	-1.77**
20	25.27	1.22	26.76	0.76	-1.49**
21	23.87	1.55	25.86	0.80	-1.99**
22	22.38	1.41	24.58	1.43	-2.20**
23	20.42	1.57	22.47	1.74	-2.05**
24	-	-	20.48	1.74	-
X	60.78	3.57	61.46	5.19	0.55
Y	27.12	1.36	18.79	0.92	32.04**

<sup>1</sup>Data from 70 male cells

<sup>2</sup>Cribiu และคณะ (1980); data from 10 male and 10 female cells

<sup>3</sup>ดูตารางที่ 3

\* P < .05

\*\* P < .01



ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่าง Arm ratio และ centromeric index  
ตามข้อเสนอของ Levan และคณะ (1964)

รูปแบบของโครโมโซม	Arm ratio, $R = \frac{q}{p}$	Centromeric index, C.I. = $\frac{p}{p+q}$
Metacentric	1.00	0.500
	1.22	0.450
	1.50	0.400
Submetacentric	1.67	0.375
	1.86	0.350
	2.33	0.300
Subtelocentric	3.00	0.250
	4.00	0.200
	5.67	0.150
Acrocentric	7.00	0.125
	9.00	0.100
	19.00	0.050
Telocentric	39.00	0.025
	$\alpha$	0.000

## Summary

### A Study of Normal Karyotype in Thai Native Cattle and Buffaloes

*Vivat Chuanchai D.V.M., M.Sc.Vet.\**

*Chancharat Luesakul B.S., Ph.D.\**

Peripheral blood was draw from 7 male Thai native cattle and 20 male Thai swamp buffaloes for cytogenetic studies. Conventional lymphocytic cell culture was prepared using complete chromosome medium. Thirty-five and 70 mitotic cells of cattle and buffalo, respectively, were studied and measured. Relative length of each chromosome and centromeric indices of metacentric and submetacentric chromosomes were reported. Diploid number of cattle was 60 with 58 acrocentric autosomes, one submetacentric X-chromosome and one smallest acrocentric Y-chromosome. Relative length of *Bos indicus* was different from the previous report in *Bos taurus* ( $P < .05$ ) except chromosome number 1,11,12,13,14,15,18,26,27,28,29. X-chromosome and centromeric index of X-Chromosome of *Bos indicus* was comparable to *Bos taurus* ( $P > 0.05$ ). Diploid number of Thai swamp buffalo was  $2n=48$  with 10 large metacentric and submetacentric, 36 acrocentric autosomes and one largest acrocentric X-chromosome, one small acrocentric Y-chromosome. Karyotypes agreed with previous studies, but relative length showed some distance. In order to be able to indentify certain chromosomes, the more refined technique of chromosome banding is recommended.

---

\*Department of Animal husbandry, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University.